

10586589

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000506

International filing date: 18 January 2005 (18.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-012545  
Filing date: 21 January 2004 (21.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

28.1.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 4 年   1 月 2 1 日  
Date of Application:

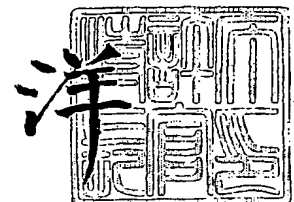
出 願 番 号      特 願 2 0 0 4 - 0 1 2 5 4 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 4 - 0 1 2 5 4 5 ]

出   願   人      日 本 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 7 0 4 0

【書類名】 特許願  
【整理番号】 49200439  
【提出日】 平成16年 1月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 7/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
    【氏名】 菊地 亨  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004237  
    【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100088812  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 030982  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9001833

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

基地局が移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行う送信指向性アンテナ制御システムであって、

前記送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号を基に前記移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成する手段と、

前記移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成する手段とを前記基地局に有することを特徴とする送信指向性アンテナ制御システム。

**【請求項2】**

前記基地局から前記移動局への下り送信において、SIR (Signal to Interference power Ratio) 測定用の信号を異なる拡散符号及び異なるビームでそれぞれ送信し、前記移動局で前記SIRを測定して得た受信特性のよい拡散符号の信号を前記基地局へ通知し、前記基地局が前記移動局から通知された拡散符号に対応するビームでデータを送信することを特徴とする請求項1記載の送信指向性アンテナ制御システム。

**【請求項3】**

複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、前記受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて重み合成して受信マルチビームを生成する手段と、前記受信マルチビームの各電力を検出しかつ最大電力の受信マルチビームで前記移動局からの情報を受信する手段と、前記移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を前記複数の送信アレーアンテナ素子各々に対応する送信マルチビーム毎に生成する手段と、前記送信重み係数が生成されたマルチビーム以外の任意のマルチビームの送信重み係数を生成する手段と、これらの送信重み係数を前記送信データに乘算して前記送信マルチビームを生成しかつそれら送信マルチビームをそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを前記基地局に含み、前記基地局が前記移動局からの情報に応じて前記送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行うことを特徴とする請求項1または請求項2記載の送信アンテナ指向性制御システム。

**【請求項4】**

複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、前記受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を到来方向を適応的に推定して重み付けして受信ビームを形成する手段と、その形成された受信ビームで前記移動局からの情報を受信する手段と、前記移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を前記複数の送信アレーアンテナ素子各々に対応する送信ビーム毎に生成する手段と、前記送信重み係数が生成された送信ビーム以外の任意のマルチビームの送信重み係数を生成する手段と、これらの送信重み係数を前記送信データに乘算して前記送信ビームを生成しかつそれら送信マルチビームをそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを前記基地局に含み、前記基地局が前記移動局からの情報に応じて前記送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行うことを特徴とする請求項1または請求項2記載の送信アンテナ指向性制御システム。

**【請求項5】**

移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行う基地局であって、

前記送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号を基に前記移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成する手段と、

前記移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成する手段とを有することを特徴とする基地局。

**【請求項6】**

前記移動局への下り送信において、SIR (Signal to Interference power Ratio) 測定用の信号を異なる拡散符号及び異なるビームでそ

れぞれ送信し、前記移動局で前記 S I R を測定して得た受信特性のよい拡散符号の信号が通知されてきた時にその通知された拡散符号に対応するビームでデータを送信することを特徴とする請求項 5 記載の基地局。

【請求項 7】

複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、前記受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて重み合成して受信マルチビームを生成する手段と、前記受信マルチビームの各電力を検出しかつ最大電力の受信マルチビームで前記移動局からの情報を受信する手段と、前記移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を前記複数の送信アレーアンテナ素子各々に対応する送信マルチビーム毎に生成する手段と、前記送信重み係数が生成されたマルチビーム以外の任意のマルチビームの送信重み係数を生成する手段と、これらの送信重み係数を前記送信データに乘算して前記送信マルチビームを生成しかつそれら送信マルチビームをそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを含み、前記移動局からの情報に応じて前記送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行うことを特徴とする請求項 5 または請求項 6 記載の基地局。

【請求項 8】

複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、前記受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を到来方向を適応的に推定して重み付けして受信ビームを形成する手段と、その形成された受信ビームで前記移動局からの情報を受信する手段と、前記移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を前記複数の送信アレーアンテナ素子各々に対応する送信ビーム毎に生成する手段と、前記送信重み係数が生成された送信ビーム以外の任意のマルチビームの送信重み係数を生成する手段と、これらの送信重み係数を前記送信データに乘算して前記送信ビームを生成しかつそれら送信マルチビームをそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを含み、前記移動局からの情報に応じて前記送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行うことを特徴とする請求項 5 または請求項 6 記載の基地局。

【請求項 9】

基地局が移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行う送信指向性アンテナ制御方法であって、前記基地局側に、前記送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号を基に前記移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成するステップと、前記移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成するステップとを有することを特徴とする送信指向性アンテナ制御方法。

【請求項 10】

前記基地局から前記移動局への下り送信において、S I R (Signal to Interference power Ratio) 測定用の信号を異なる拡散符号及び異なるビームでそれぞれ送信し、前記移動局で前記 S I R を測定して得た受信特性のよい拡散符号の信号を前記基地局へ通知し、前記基地局が前記移動局から通知された拡散符号に対応するビームでデータを送信することを特徴とする請求項 9 記載の送信指向性アンテナ制御方法。

【請求項 11】

前記基地局に、複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、前記受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて重み合成して受信マルチビームを生成する手段と、前記受信マルチビームの各電力を検出しかつ最大電力の受信マルチビームで前記移動局からの情報を受信する手段と、前記移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を前記複数の送信アレーアンテナ素子各々に対応する送信マルチビーム毎に生成する手段と、前記送信重み係数が生成されたマルチビーム以外の任意のマルチビームの送信重み係数を生成する手段と、これらの送信重み係数を前記送信データに乘算して前記送信マルチビームを生成しかつそれら送信マルチビームをそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応送信アレーアンテナ素子へ供給する手段

とを含み、前記基地局が前記移動局からの情報に応じて前記送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行うことを特徴とする請求項 9 または請求項 10 記載の送信アンテナ指向性制御方法。

【請求項 12】

前記基地局に、複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、前記受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を到来方向を適応的に推定して重み付けして受信ビームを形成する手段と、その形成された受信ビームで前記移動局からの情報を受信する手段と、前記移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を前記複数の送信アレーアンテナ素子各々に対応する送信ビーム毎に生成する手段と、前記送信重み係数が生成された送信ビーム以外の任意のマルチビームの送信重み係数を生成する手段と、これらの送信重み係数を前記送信データに乗算して前記送信ビームを生成しかつそれら送信マルチビームをそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを含み、前記基地局が前記移動局からの情報に応じて前記送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行うことを特徴とする請求項 9 または請求項 10 記載の送信アンテナ指向性制御方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】送信指向性アンテナ制御システム、基地局及びそれらに用いる送信指向性アンテナ制御方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は送信指向性アンテナ制御システム、基地局及びそれらに用いる送信指向性アンテナ制御方法に関し、特に基地局に用いる複数の送信アレーアンテナ素子によって下り方向の電波を送信する際の指向性の制御方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

符号分割多重アクセス (CDMA: Code Division Multiple Access) 方式においては、加入者容量を増大することができる可能性があり、次世代の移動通信セルラシステムの無線アクセス方式として採用されている。

## 【0003】

しかしながら、基地局の受信側では、同一キャリアで同時にアクセスする他のユーザ信号が干渉となり、移動局の受信側では、他のユーザへ送信した信号が干渉になるという問題がある。

## 【0004】

これらの干渉を除去する方法としてはアレーアンテナを使用した技術がある。アレーアンテナは複数のアンテナで信号を受信し、複素数の重み付け合成を行うことで、各アンテナの受信信号の振幅、位相を制御して指向性ビームを形成し、他のユーザの干渉を抑圧する。

## 【0005】

かかるアレーアンテナの制御方式の一つにマルチビームがある。マルチビーム方式を用いた従来の送信指向性制御装置 (基地局) の構成例を図7に示す。図7において、マルチビーム方式では、まず受信アレーアンテナ部110で、近接して配置されるN個 (Nは2以上の整数) のアンテナ素子111~11Nで信号を受信し、逆拡散部120のアンテナ毎の逆拡散器121~12NでそれぞれCDMA信号が逆拡散される。

## 【0006】

この受信信号に対して受信ビームフォーミング部130では、M個 (Mは2以上の整数) の固定ビームのビームフォーマ131~13Mを用いて、乗算器によって予め計算された重み係数を乗算し、これを合成することによって、位相と振幅とを制御し、特定の方向へ形成されたビームでの受信を実現している。このM個の固定ビームは所定の空間領域 (例えば、セクタ) をできるだけ均等にカバーするように配置される。

## 【0007】

受信側では、ビーム電力検出部140でビームフォーマ131~13Mの各出力の電力を測定し、この受信電力をビーム番号とともにビーム出力選択部150に通知する。ビーム出力選択部150はこの受信電力からレベルの大きな受信電力を示すビームを選択して出力する。

## 【0008】

下り送信では、最大電力ビーム重み選択部で、上り受信の際と同一方向に配置されたビームを形成する固定ビームの中から受信の際に使用したビームと同一方向の送信重みを予め選択し、送信ビームフォーミング部170を用いて上り受信で求められたものと同一方向のビームを利用して送信する。

## 【0009】

【特許文献1】特開2001-7754号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

マルチビーム方式では、上り受信で求まるビーム方向と同一方向に下り送信ビームを形

成して信号を送信する。その際、FDD (Frequency Division Duplex) を用いるシステムでは、上り下りの伝搬路において、周波数の違いから伝搬路の違いがある場合が考えられ、上り受信で求まるビーム方向が最適であるとは限らない。

【0011】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、マルチビームの送信ビームの中からより最適なビームを選択することができる送信指向性アンテナ制御システム、基地局及びそれに用いる送信指向性アンテナ制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明による送信指向性アンテナ制御システムは、基地局が移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行う送信指向性アンテナ制御システムであって、

前記送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号を基に前記移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成する手段と、

前記移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成する手段とを前記基地局に備えている。

【0013】

本発明による基地局は、移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行う基地局であって、

前記送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号を基に前記移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成する手段と、

前記移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成する手段とを備えている。

【0014】

本発明による送信指向性アンテナ制御方法は、基地局が移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行う送信指向性アンテナ制御方法であって、前記基地局側に、前記送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号を基に前記移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成するステップと、前記移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成するステップとを備えている。

【0015】

すなわち、本発明の送信指向性アンテナ制御システムは、複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて重み合成して受信マルチビームを生成する手段と、受信マルチビームの各電力を検出して最大電力の受信マルチビームを検出しかつ検出した受信マルチビームで移動局からの情報を受信する手段と、移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を複数の送信アレーアンテナ素子に対応する送信マルチビームにそれぞれ対応して生成する送信重み係数生成手段と、生成されたマルチビーム以外の任意の送信重み係数生成手段の送信重み係数を送信データに乗算して送信マルチビームを生成してそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応する送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを基地局に持ち、移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行っている。

【0016】

本発明の送信指向性アンテナ制御システムでは、上記の送信重み係数生成手段に、移動局で送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号をそれぞれ受信して電力を比較しかつ受信電力の大きい信号が選択されて送信されてきた時に、移動局で選択された拡散符号に対応する送信マルチビームを形成する手段と、移動局で選択された送信マルチビーム以外の任意のマルチビームを形成する手段とを設けている。

【0017】

また、本発明の他の送信指向性アンテナ制御システムは、複数の受信アレーアンテナ素子と、複数の送信アレーアンテナ素子と、受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を到



来方向を適応的に推定して重み付けして受信ビームを形成する手段と、その形成された受信ビームで移動局からの情報を受信する手段と、移動局から受信した情報に応じて送信データに対する送信重み係数を複数の送信アレーアンテナ素子に対応する送信ビームに対応して生成する送信重み係数生成手段と、この生成された送信ビーム以外の任意の送信重み係数生成手段と、これらの送信重み係数を送信データに乗算して送信ビームを生成してそれぞれ異なる拡散符号で拡散して対応する送信アレーアンテナ素子へ供給する手段とを基地局に持ち、移動局からの情報に応じて送信アレーアンテナ素子の指向性制御を行っている。

#### 【0018】

本発明の他の送信指向性アンテナ制御システムでは、上記の送信重み係数生成手段に、移動局で送信アレーアンテナ素子から送信される異なる拡散符号で拡散された信号をそれぞれ受信して電力を比較しかつ受信特性のよい信号が選択されて送信されてきた時に、移動局で選択された拡散符号に対応する送信ビームを形成する手段と、前記移動局で選択された送信ビーム以外の任意のビームを形成する手段とを設けている。

#### 【0019】

つまり、本発明の送信指向性アンテナ制御装置では、基地局から移動局への下り送信において、SIR (Signal to Interference power Ratio) 測定用の信号を異なる拡散符号及び異なるビームで送信し、移動局でSIRを測定し、受信特性のよい拡散符号の信号を基地局へ通知することで、基地局が移動局から通知された拡散符号に対応するビームでデータを送信することで、より高品質な伝送が実現可能となる。

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

本発明は、以下に述べるような構成及び動作とすることで、マルチビームの送信ビームの中からより最適なビームを選択することができるという効果が得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0021】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による基地局の構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例による基地局は図示せぬ移動局とともに送信指向性アンテナ制御システムを構成しており、受信アレーアンテナ部1と、逆拡散部2と、受信ビームフォーミング部3と、ビーム電力検出部4と、ビーム出力選択合成部5と、送信重み生成部6と、送信ビームフォーミング部7と、拡散部8と、送信アレーアンテナ部9とから構成されている。

#### 【0022】

受信アレーアンテナ部1はN個 (Nは2以上の整数) のアレーアンテナ素子11~1Nからなり、逆拡散部2はN個の逆拡散器21~2Nからなっている。受信ビームフォーミング部3はM個 (Mは2以上の整数) のビームフォーマ31~3Mからなっている。

#### 【0023】

送信ビームフォーミング部7は2個の送信ビームフォーマ71, 72からなり、拡散部8は2個の拡散器81, 82からなり、送信アレーアンテナ部9はN個の送信アレーアンテナ素子91~9Nからなっている。

#### 【0024】

図2は図1のビームフォーマ31~3Mの構成例を示すブロック図である。図2において、ビームフォーマ31~3Mは乗算器301-1~301-Nからなる乗算部301で構成されている。

#### 【0025】

図3は図1の送信ビームフォーマ71, 72の構成例を示すブロック図である。図3において、送信ビームフォーマ71, 72は乗算器401-1~401-Nからなる乗算部401で構成されている。

#### 【0026】

これら図1～図3を参照して本発明の一実施例による送信指向性アンテナ制御装置について説明する。N個のアレーアンテナ素子11～1Nで受信された信号は、それぞれ各素子に対応した逆拡散器21～2Nによって逆拡散される。

【0027】

逆拡散された信号はそれぞれM個のビームフォーマ31～3Mに入力される。ビームフォーマ31～3Mは、図2に示すように、受信信号に対して乗算器301-1～301-Nで、予め計算された重み係数で重み付け合成を行い、M個のマルチビーム出力が生成される。

【0028】

ビームフォーマ31～3MでビームフォーミングされたM個のビーム出力は、ビーム電力検出部4及びビーム出力選択部5へ入力される。ビーム電力検出部4はマルチビームのM個の受信信号電力をそれぞれ求め、その結果をビーム出力選択部5及び送信重み生成部6へ出力する。

【0029】

ビーム出力選択部5ではビーム電力検出部4からの受信電力の情報から、ビームフォーマ31～3MのM個の出力のうち、最大の電力のビームを選択して信号を受信し、受信した情報を図示せぬ内部回路及び送信重み生成部6へ出力する。

【0030】

送信重み生成部6では予め受信重みに対応した送信重み係数を用意し、受信した情報から移動局（図示せず）が選択した拡散符号の信号に対応するビーム及びそれ以外の任意のビームを選択し、送信ビームフォーミング部7へそれぞれの送信重み係数を通知する。

【0031】

送信ビームフォーミング部7では、図3に示すように、送信重み係数を、乗算器401-1～401-Nにて各送信アレーアンテナ素子91～9Nに対応する送信データに重み付けし、拡散部8に出力する。拡散器81、82は入力信号をそれぞれ異なる拡散符号で拡散し、送信アレーアンテナ素子91～9Nへ出力し、それらはビームフォーミングされた信号として送出される。

【0032】

図4は本発明の一実施例による基地局側の動作を示すフローチャートであり、図5は本発明の一実施例による移動局側の動作を示すフローチャートである。これら図1～図5を参照して本発明の一実施例による送信指向性アンテナ制御システムの動作について説明する。

【0033】

基地局の受信アレーアンテナ部1は複数のアレーアンテナ素子11～1Nを持ち、CDMA (Code Division Multiple Access) 信号を受信している。逆拡散部2はN個の逆拡散器21～2Nを持ち、アレーアンテナ素子11～1Nの出力をそれぞれ逆拡散する。

【0034】

受信ビームフォーミング部3はM個のビームフォーマ31～3Mを持ち、逆拡散部2の出力を受けて、マルチビームでビームフォーミングを行い、M個のビーム出力を形成する。ビーム電力検出部4はビームフォーマ31～3Mの出力を受けて、ビーム毎の電力測定を行う。

【0035】

ビーム出力選択部5はビーム電力検出部4からの各ビームの電力情報を基に、ビーム出力の中からレベルの大きなビーム出力から信号を受信する。送信重み生成部6はビーム電力検出部4からの各ビームの電力情報及びビーム出力選択部5からの受信信号の情報に基づいて、異なる2つの送信重み係数を生成してビームフォーミング部7に通知する。

【0036】

ビームフォーミング部7では送信重み生成部6からの異なる2つの送信重み係数からそれぞれ送信信号のビームフォーミングを行い、拡散部8に通知する。拡散部8では異なる

2つのビームフォーミングされた信号をそれぞれ異なる2つの拡散符号で送信アレーアンテナ素子91～9N毎に拡散を行い、送信アレーアンテナ部9へ出力し、送信アレーアンテナ部9から信号が送信される。

【0037】

次に、上記の送信重み生成部6、ビームフォーミング部7、拡散部8各々の動作について説明する。送信重み生成部6はまず移動局との受信が開始されると、ビーム電力検出部4から各受信マルチビームの出力電力を受信して電力が最大のものを選択し、選択された受信マルチビームに対応して予め計算された送信重みを選択する(図4ステップS1)。また、送信重み生成部6は選択されたマルチビーム以外の任意のマルチビームを選択し、それぞれの送信重みを送信ビームフォーマ71、72へ通知する。

【0038】

送信ビームフォーマ71、72は受信マルチビームの最大電力のビームに対応する送信ビームに対して受信SIR測定用のパイロット信号と送信データとに関してビームフォーミングを行い、それ以外の任意のビームに対してパイロット信号のみビームフォーミングを行う。

【0039】

この2つの送信ビームフォーマ71、72でビームフォーミングされた信号はそれぞれ異なる2つの拡散器81、82に出力され、拡散器81、82によって異なる2つの拡散符号で拡散され、送信アレーアンテナ部9から移動局に送信される(図4ステップS2、S3)。

【0040】

移動局では送信アレーアンテナ部9からの2つの異なる拡散符号のパイロット信号を受信すると(図5ステップS11)、それらの信号のSIRを求め、受信特性のよい符号を選択して基地局に通知する(図5ステップS12、S13)。

【0041】

基地局では再び移動局からの信号を受信すると(図4ステップS4)、その信号に対して逆拡散及びビームフォーミングを行って、電力が最大となる受信マルチビームで受信する。

【0042】

ここで、送信重み生成部6は移動局からの情報を基に、移動局が選択した拡散符号に対応するマルチビームを選択する。また、送信重み生成部6は選択されたビーム以外の任意のマルチビームを選択し、それぞれ送信重みを送信ビームフォーマ71、72へ通知する。

【0043】

送信ビームフォーマ71、72では移動局から通知されかつ移動局で選択された符号に対応するビームに対してパイロット信号及び送信データのビームフォーミングを行い、それ以外の任意のビームに対してパイロット信号のみのビームフォーミングを行う。これらの信号は拡散器81、82によって2つの異なる拡散符号で拡散が行われ、送信アレーアンテナ部9から移動局に送信される(図4ステップS5、S6)。

【0044】

本実施例では、基地局において上記の処理動作を繰り返し行い(図4ステップS4～S7)、また移動局において上記の処理動作を繰り返し行うことで(図5ステップS11～S14)、より最適な下り送信ビームを選択することができる。

【0045】

図6は本発明の他の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。図6において、本発明の他の実施例による基地局は、上記の本発明の一実施例と同様に、図示せぬ移動局とともに送信指向性アンテナ制御システムを構成しており、受信アレーアンテナ部1と、逆拡散部2と、受信ビームフォーミング部41と、ビーム方向検出部42と、送信重み生成部6と、送信ビームフォーミング部7と、拡散部8と、送信アレーアンテナ部9とから構成されている。

## 【0046】

本発明の他の実施例では、上記の本発明の一実施例に対してビームフォーミング方法についてさらに工夫している。受信ビームフォーミング部41は適応的に受信信号の到来方向を推定してビームを向けるアルゴリズム[例えば、MMSE (Minimum Mean Square Error)]を使用する場合を想定しており、これに伴ってビーム電力検出部4をビーム方向検出部42としている。

## 【0047】

この時、受信ビームフォーミング部41では、受信信号の到来方向に応じたビームを形成して信号を受信する。受信された信号はビーム方向検出部42及び送信重み生成部6に入力される。ビーム方向検出部42では、推定されたビームの到来方向を検出して送信重み生成部6へ通知する。

## 【0048】

送信重み生成部6では、まず移動局との受信が開始されると、ビーム方向検出部42から到来方向を受信し、到来方向に対応して送信重み係数を計算する。さらに、送信重み生成部6は計算されたビーム以外に任意の方向(例えば、 $+10^\circ$ )を示すビームを計算し、それぞれの送信重み係数を送信ビームフォーマ71、72へ通知する。

## 【0049】

送信ビームフォーマ71、72では、到来方向推定されたビームに対応するビームに関しては、パイロット信号及びデータに関してビームフォーミングを行い、それ以外の任意のビームに関してパイロット信号のみのビームフォーミングを行う。この2つのビームフォーミングされた信号はそれぞれ異なる2つの拡散器81、82に入力され、異なる2つの拡散符号で拡散され、送信アレーアンテナ部9から移動局に送信される。

## 【0050】

移動局では2つの異なる拡散符号のパイロット信号を受信し、受信特性のよい符号を選択して基地局に通知する。基地局では、再び移動局からの信号を受信すると、上記と同様に、逆拡散、ビームフォーミングを行い、信号の到来方向に向けたビームで信号を受信する。

## 【0051】

ここで、送信重み生成部6では、移動局からの情報から、移動局が選択した拡散符号に対応するビームを選択する。さらに、送信重み生成部6は選択したビーム以外の任意のビームを計算し、それぞれ送信重み係数を送信ビームフォーマ71、72へ通知する。

## 【0052】

送信ビームフォーマ71、72では、移動局から通知された符号(選択された符号)に対応するビームに関して、パイロット信号及びデータに関してビームフォーミングを行い、それ以外の任意のビームに関してパイロット信号のみのビームフォーミングを行う。これらの信号に対しては、再び、2つの異なる拡散符号で拡散が行われ、移動局に送信されることとなる。本実施例では、この処理動作を繰り返すことで、より最適な下り送信ビームを選択することができる。

## 【0053】

これによって、本実施例では、上り信号の受信に到来方向推定を行っているので、より精度の高いビームに基づいて送信ビームフォーミングを行うことができる。

## 【0054】

このように、本発明では、マルチビームの送信ビームの中からより最適なビームを選択することができる。尚、本発明は上記の各実施例に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、各実施例を適宜変更することが可能であることは明らかである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0055】

【図1】 本発明の一実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1のビームフォーマの構成例を示すブロック図である。

【図3】 図1の送信ビームフォーマの構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施例による基地局側の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例による移動局側の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の他の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

【図7】従来例による基地局の構成を示すブロック図である。

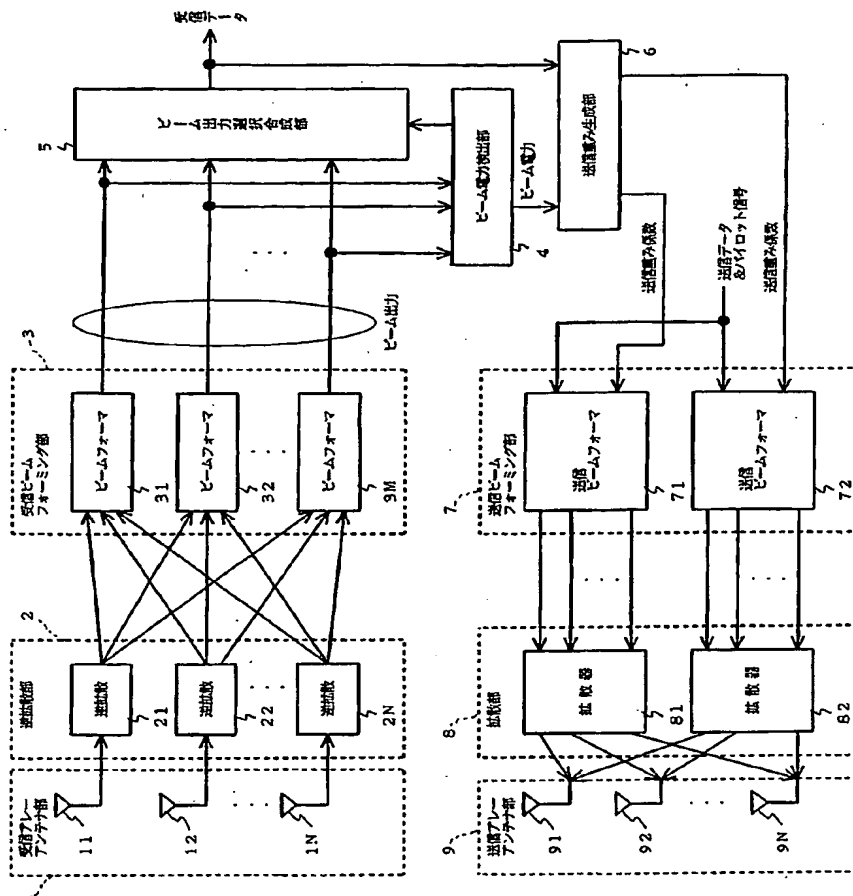
【符号の説明】

【0056】

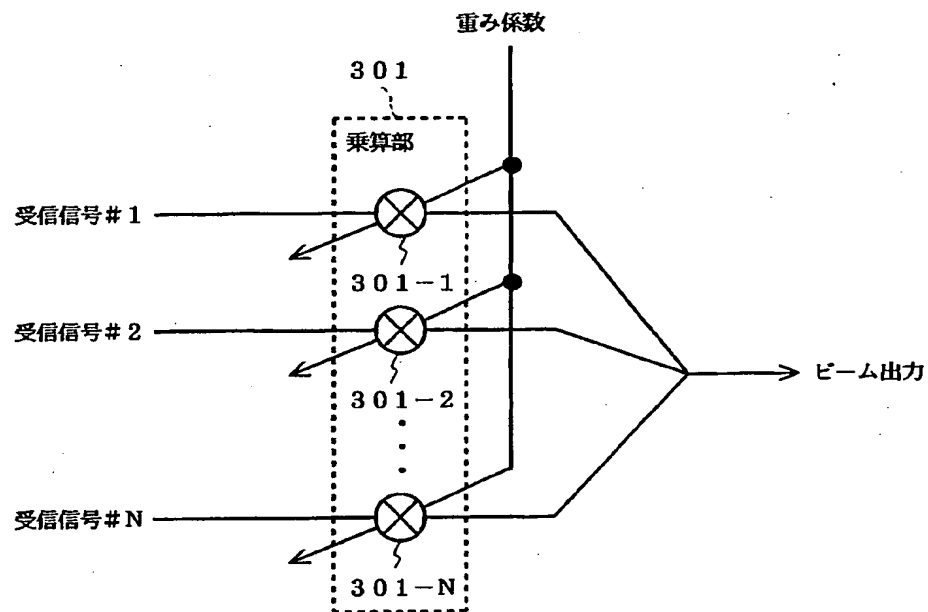
- 1 受信アレーアンテナ部
- 2 逆拡散部
- 3, 4 1 受信ビームフォーミング部
- 4 ビーム電力検出部
- 5 ビーム出力選択合成部
- 6 送信重み生成部
- 7 送信ビームフォーミング部
- 8 拡散部
- 9 送信アレーアンテナ部
- 11~1N アレーアンテナ素子
- 21~2N 逆拡散器
- 31~3M ビームフォーマ
- 42 ビーム方向検出部
- 71, 72 送信ビームフォーマ
- 81, 82 拡散器
- 91~9N 送信アレーアンテナ素子
- 301, 401 乗算部
- 301-1~301-N,
- 401-1~401-N 乗算器

【書類名】 図面

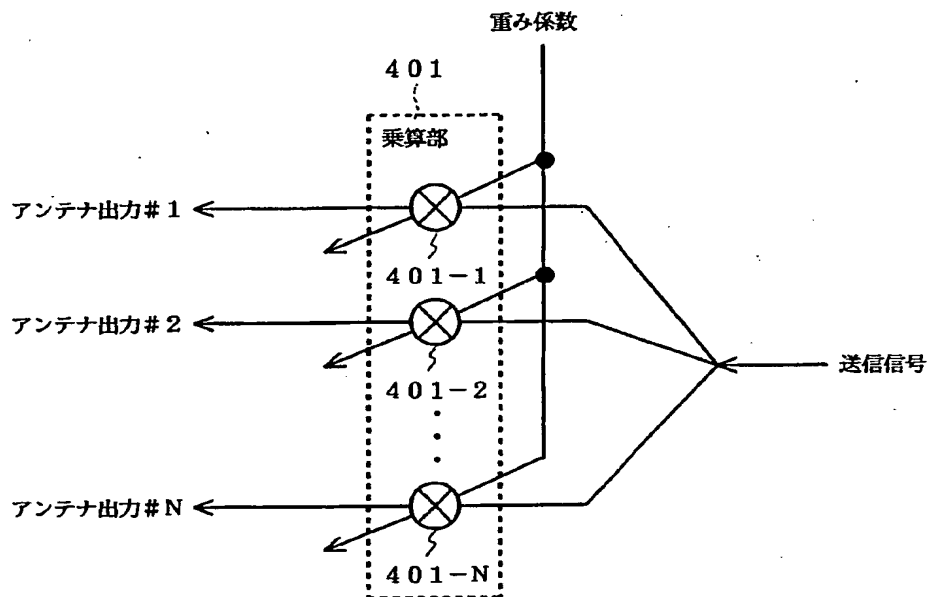
【図 1】



【図 2】

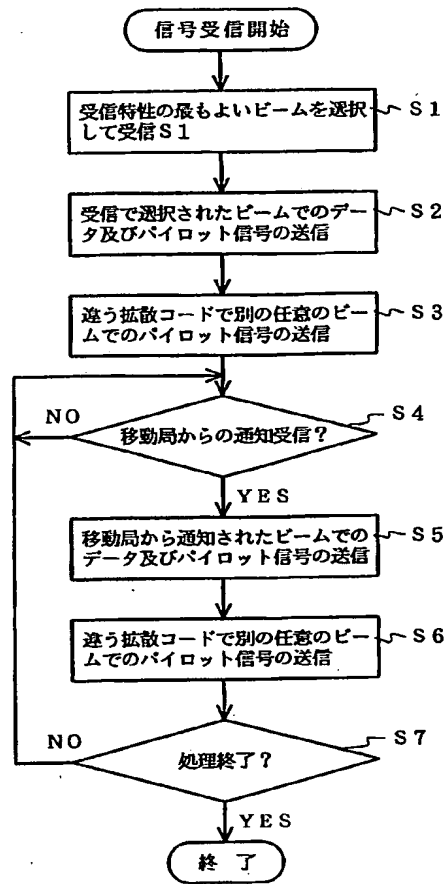


【図 3】

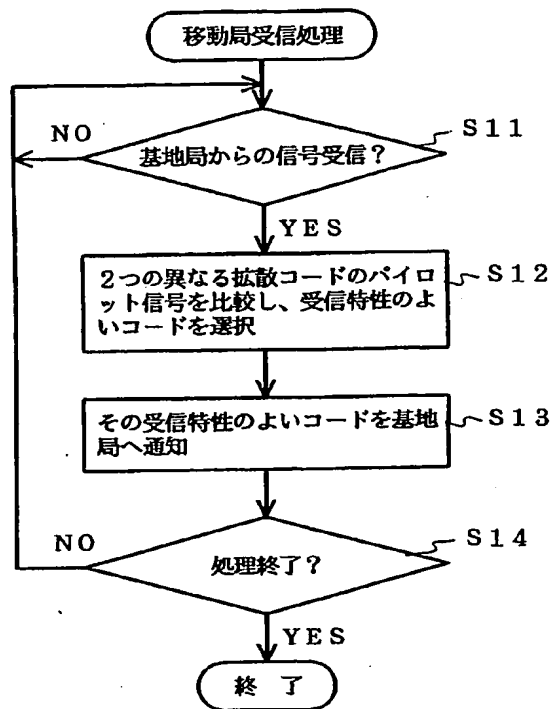




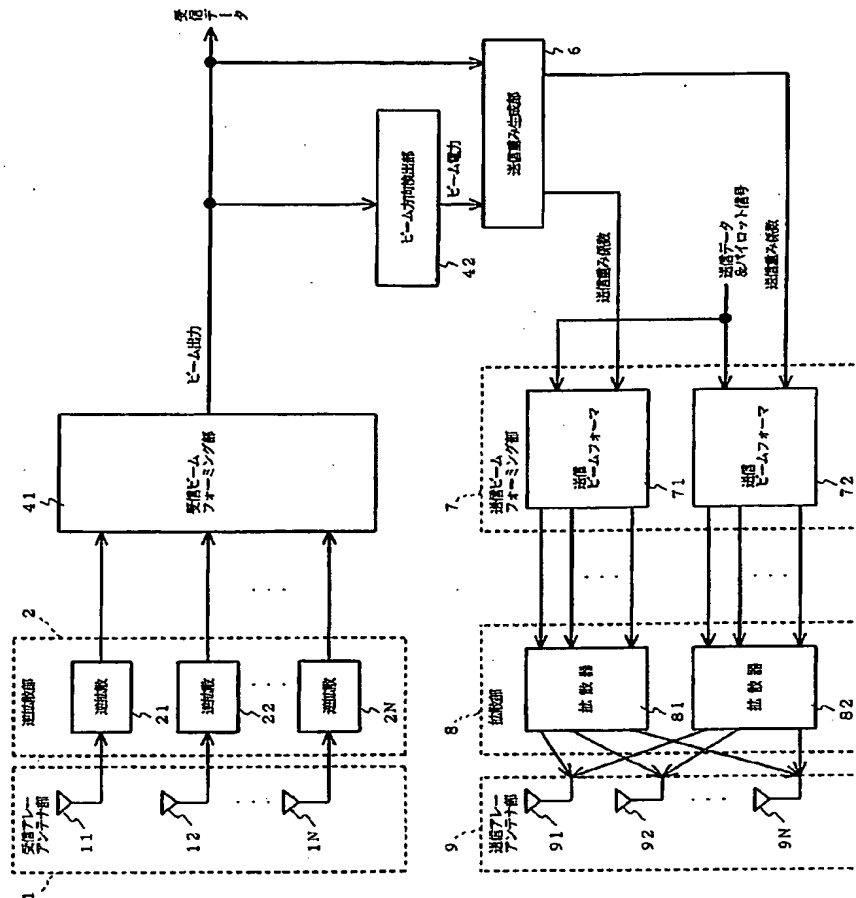
【図 4】



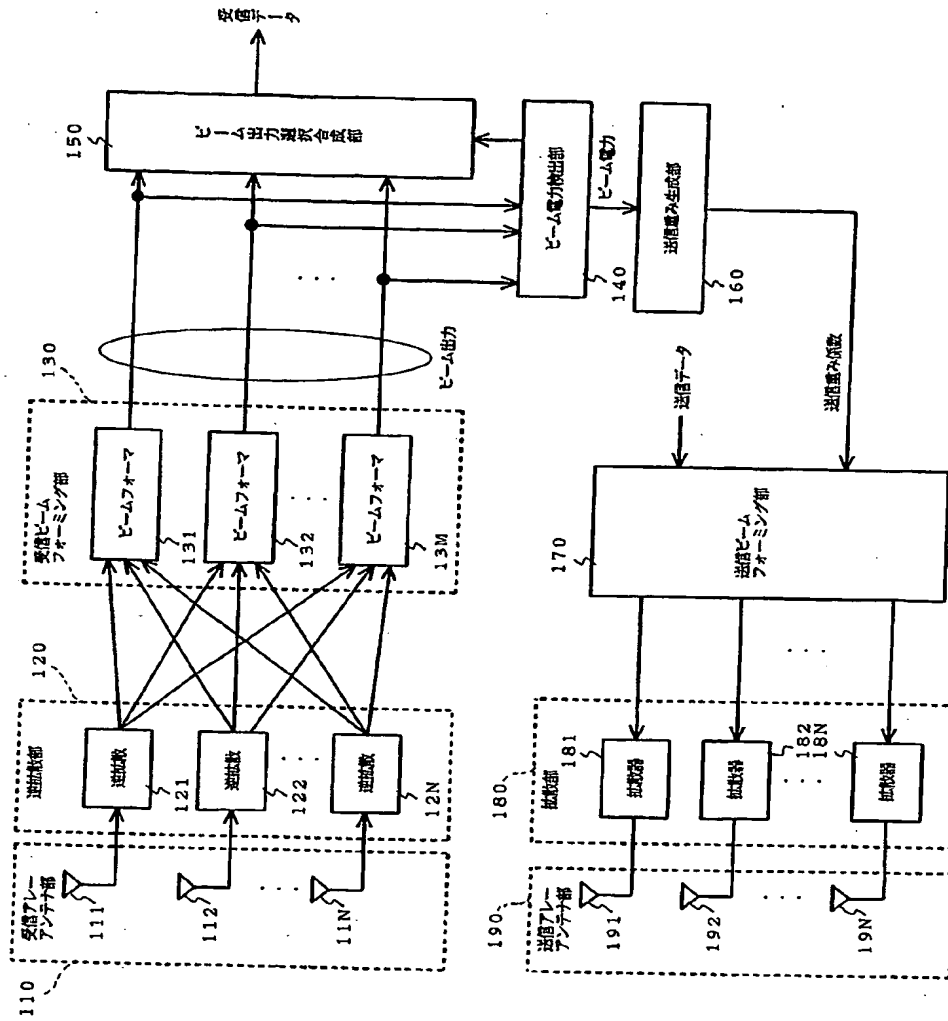
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチビームの送信ビームの中からより最適なビームを選択することが可能な基地局を提供する。

【解決手段】 ビーム電力検出部 4 はマルチビームの M 個の受信信号電力をそれぞれ求め、ビーム出力選択部 5 ではビーム電力検出部 4 からの受信電力の情報から、ビームフォーマ 3 1 ~ 3 M の M 個の出力のうち、最大の電力のビームを選択して信号を受信する。送信重み生成部 6 では受信した情報から移動局が選択した拡散符号の信号に対応するビーム及びそれ以外の任意のビームを選択し、それぞれの送信重み係数を通知する。送信ビームフォーミング部 7 は送信重み係数を各送信アレーアンテナ素子 9 1 ~ 9 N に対応する送信データに重み付けする。拡散器 8 1, 8 2 は入力信号をそれぞれ異なる拡散符号で拡散し、送信アレーアンテナ素子 9 1 ~ 9 N はビームフォーミングされた信号を送出する。

【選択図】 図 1

特願 2004-012545

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1990年 8月29日  
新規登録  
東京都港区芝五丁目7番1号  
日本電気株式会社

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT/JP05/000506

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

MIYAZAKI, Teruo  
8th Floor, 16th Kowa Bldg.  
Akasaka 1-chome  
Minato-ku, Tokyo 1070052  
JAPON

9-20,

Date of mailing (day/month/year) 09 March 2005 (09.03.2005)	
Applicant's or agent's file reference NEC04P308	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/JP05/000506	International filing date (day/month/year) 18 January 2005 (18.01.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 21 January 2004 (21.01.2004)
Applicant	NEC CORPORATION et al

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable)* An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
21 January 2004 (21.01.2004)	2004-012545	JP	17 February 2005 (17.02.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  <b>Akreimi Taieb</b>
Facsimile No. +41 22 740 14 35	Facsimile No. +41 22 338 90 90 Telephone No. +41 22 338 9415